

**BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



REC'D 18 JAN 2005  
WIPO PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

**Aktenzeichen:**

103 59 239.3

**Anmeldetag:**

12. Dezember 2003

**Anmelder/Inhaber:**

Carl Zeiss Meditec AG, 07745 Jena/DE;  
Carl Zeiss Jena GmbH, 07745 Jena/DE.

**Bezeichnung:**

Verfahren zur Darstellung einer Fixiermarke für  
ophthalmologische Behandlungsgeräte

**IPC:**

A 61 B, A 61 F

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-  
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 1. Dezember 2004  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
**Der Präsident**  
Im Auftrag

## Verfahren zur Darstellung einer Fixiermarke für ophthalmologische Behandlungsgeräte

5 Die vorliegende Erfindung betrifft eine Fixiermarke, die dem Patienten angeboten wird um ungewollte Augenbewegungen während der Behandlung eines Auges zu verhindern, ohne dass dazu größere Ansprüche an die Konzentrationsfähigkeit des Patienten zu stellen sind.

10 Die Verwendung bewegter Fixiermarken in ophthalmologischen Geräten ist zwar bereits bekannt, allerdings betrifft dies vorzugsweise die Bestimmung des Gesichtsfeldes mit Hilfe perimetrischer Anordnungen und nicht der Unterdrückung ungewollter Augenbewegungen beim Blick auf ein starres Fixationsobjekt während einer Untersuchung oder Behandlung.

15 In der DE 31 43 882 wird beispielsweise ein Verfahren zur Fixationssicherung bei ophthalmologischen Untersuchungsgeräten, insbesondere für die Bestimmung des Gesichtsfeldes beschrieben. Dabei wird ein Fixierpunkt auf eine in Blickrichtung des Patienten liegende Fläche projiziert und mit einem  
20 Markierungspunkt gekoppelt, um dessen relative Position dem zu ermittelnden Gesichtsfeldschema zuordnen zu können. Der Fixierpunkt wird dabei auf einer vorgegebenen Bahn periodisch langsam bewegt, so dass der Patient dieser Bewegung problemlos folgen kann. Die Bahn des Fixierpunktes kann beispielsweise eine Gerade, eine gestreckte Ellipse oder auch eine Kreisbahn  
25 sein. Die vorteilhafte Auslenkung liegt dabei bei  $\pm 2^\circ$  in horizontaler und  $\pm 0,2^\circ$  in vertikaler Richtung, bei einer Auslenkgeschwindigkeit von ca.  $2^\circ$  pro Sekunde. Die Übertragung der momentanen Relativposition des Fixierpunktes zur Prüfmarke in das Gesichtsfeldschema kann sowohl optisch als auch elektronisch erfolgen. In Abhängigkeit von der Art der verwendeten  
30 Perimeterhalbkugel kann die Projektion des Fixierpunktes und der Prüfmarke durch Front- oder Rückprojektion erfolgen.

35 Ein Perimeter, insbesondere ein Kugelperimeter mit einer reflektorischen Fixationssicherung wird in der DE 41 08 403 beschrieben. Die Untersuchung des Gesichtsfeldes erfolgt hierbei ebenfalls durch eine relativ zum Patienten periodisch bewegte Fixiermarke. Die Bewegung erfolgt jedoch durch eine periodische Drehung der Perimeterkugel, zusammen mit dem damit starr verbundenen Fixierpunkt, um eine vertikale im wesentlichen durch das zu untersuchende Auge gehende gedachte Achse. Die Projektion der in zwei  
40 Winkelgraden ablenkbaren, annähernd kreisrunden Lichtflecke auf beliebige Positionen der Kugelinnenfläche kann über bekannte elektrisch steuerbare Systeme erfolgen. Die Bestimmung des Gesichtsfeldes aus den Ergebnissen der Untersuchung ist nicht näher erläutert.

45 Auch die in der US 4,995,717 beschriebene Lösung betrifft eine Vorrichtung zur Bestimmung des Gesichtsfeldes eines Patienten. Hierzu ist eine Referenzmarke in der Mitte eines Computerdisplays platziert, auf die der Patient sein Auge zu fixieren hat. Danach werden sukzessiv Lichtmarken auf dem Computerdisplay

erzeugt um das Gesichtsfeld des Patienten zu bestimmen. Der Patient signalisiert durch Betätigen beispielsweise der Maustaste die Erkennbarkeit der gerade eingeblendeten Lichtmarke. In Auswertung der erkannten Lichtmarken wird das Gesichtsfeld bzw. die vorhandenen Defekte des untersuchten Auges bestimmt.

Im Gegensatz zu den bisher genannten Schriften wird in der DE 41 08 435 eine Anordnung zur Fixationskontrolle beschrieben, die zwar vorzugsweise ebenfalls für Geräte zur Gesichtsfelduntersuchung, aber prinzipiell auch für andere ophthalmologische Untersuchungsgeräte anwendbar ist. Dabei sind Mittel zur Drehung einer strukturierten Fixiermarke um eine zentrale Achse vorgesehen, um einen funktionellen und reproduzierbaren Fixationsanreiz zu schaffen. Die Fixiermarke soll dabei nur bei fovealer Fixation des Probanden eine von ihm identifizierbare Struktur und Vorzugsrichtung aufweisen. Dies wird dadurch erreicht, dass die Fixiermarke beispielsweise als ein während der Drehung diskrete Richtungsorientierungen annehmender Landoltring ausgebildet ist. Ein Malteserkreuz-Getriebes erzeugt aus einer gleichmäßigen Drehbewegung die diskreten Richtungsorientierungen der Fixiermarke in 90°-Drehungen mit einer Ruhephase. Der Proband hat während der Untersuchung den Schlitz des Landoltringes ständig zu verfolgen, was er nur bei entsprechender fovealer Fixation realisieren kann.

Die genannten Lösungen sind vorwiegend zur campimetrischen Untersuchung, d. h. zur Bestimmung des Gesichtsfeldes bzw. von Defekten im Gesichtsfeld vorgesehen. Die bei Behandlungsgeräten verwendeten Fixiermarken sind in der Regel feststehend. Obwohl die Dauer von Laserbehandlungen in der Ophthalmologie nur im Minutenbereich liegen, kommt es bei feststehenden Fixiermarken trotzdem zu ungewollten Augenbewegungen. Dies kann auch nicht dadurch verhindert werden, dass die Fixiermarken in ihrer Art, Farbe und/oder Intensität alternierend abgebildet werden.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde eine Lösung zu entwickeln mit der ungewollte Augenbewegungen eines zu behandelnden Auges verhindert oder zumindest minimiert werden.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche gelöst. Bevorzugte Weiterbildungen und Ausgestaltungen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

Die vorgeschlagene technische Lösung betrifft ein Fixationsobjekt, welches sowohl in ophthalmologischen Untersuchungs- als auch Behandlungsgeräten einsetzbar ist. Durch das bewegliche Fixationsobjekt wird erreicht, dass der Patient sein Auge auf das Fixationsobjekt ausrichtet und diesem problemlos folgt. Da der Patient damit beschäftigt ist dem Fixationsobjekt mit den Augen zu folgen, wird die Gefahr des Wegschauens wesentlich verringert.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels beschrieben.

Bei dem vorgeschlagenen Verfahren zur Darstellung einer Fixiermarke für ophthalmologische Behandlungsgeräte wird die darzustellende Fixiermarke in das Blickfeld des zu behandelnden Auges projiziert, so dass der Patient das zu behandelnde Auge durch foveale Fokussierung auf diese Fixiermarke ausrichtet. Die Fixiermarke wird im Blickfeld des Patienten bewegt, wobei die Bewegung so erfolgt, dass der Patient der Fixiermarke problemlos folgen kann. Die Bewegung der Fixiermarke im Blickfeld des Patienten erfolgt dabei stetig oder sprunghaft, nach einem vorbestimmten Ablauf oder zufallsabhängig. Dadurch wird erreicht, dass keine ungewollten Augenbewegungen erfolgen.

In Abhängigkeit von der Art der Bewegung der Fixiermarke kann eine Messung oder Therapie unterschiedlich erfolgen.

Wird die Fixiermarke beispielsweise sprunghaft im Blickfeld des Patienten bewegt, so erfolgt eine Diagnose oder Therapie vorzugsweise nur in den kurzen Ruhephasen der Fixiermarke. Im Gegensatz dazu kann bei einer stetig bewegten Fixiermarke eine Diagnose oder Therapie auch erfolgen, während das Auge der Bewegung der Fixiermarke folgt.

Die Darstellung und die Bewegung der Fixiermarke kann beispielsweise über ein Display oder eine XY-Spiegeleinheit erfolgen. Der Bewegung des Diagnose- bzw. Therapiestrahls sollte dann über die gleiche XY-Spiegeleinheit erfolgen oder um die Bewegung der Fixiermarke korrigiert sein. Dazu ist es vorteilhaft, wenn die Bewegung der Fixiermarke nach einem vorbestimmten Ablauf erfolgt. Auch ein vorbestimmter Bewegungsablauf kann für den Patienten subjektiv so dynamisch gestaltet werden, dass kein Ermüdungseffekt auftritt.

Prinzipiell ist es auch möglich die Fixiermarke im Blickfeld des Patienten zufallsabhängig zu bewegen. Für die exakte Positionierung und Nachführung des Diagnose- bzw. Therapiestrahls ist es dann zwingend erforderlich die Position der Fixiermarke online, beispielsweise über einen Eye-Tracker zu erfassen und zeitgleich bei der Bewegung des Diagnose- bzw. Therapiestrahls zu berücksichtigen.

In einer weiteren Ausgestaltung kann die Bewegung der Fixiermarke aber auch zur gezielten Positionierung des Auges verwendet werden. Der Diagnose- bzw. Therapiestahl bleibt starr, durch die Augenbewegung wird der Strahl auf dem Auge positioniert. Dazu ist es erforderlich, dass die Augenbewegung der bewegten Fixiermarke folgen kann.

Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren zur Darstellung einer Fixiermarke für ophthalmologische Behandlungsgeräte, kann sichergestellt werden, dass es während der Behandlung nicht zu ungewollten und unkontrollierten Augenbewegungen des zu behandelnden Auges kommt.

## Patentansprüche

- 5 1. Verfahren zur Darstellung einer Fixiermarke für ophthalmologische Behandlungsgeräte, bei dem die darzustellende Fixiermarke in das Blickfeld des zu behandelnden Auges projiziert wird, der Patient das zu behandelnde Auge durch foveale Fokussierung auf diese Fixiermarke ausrichtet, die Fixiermarke im Blickfeld des Patienten bewegt wird, wobei die Bewegung so erfolgt, dass der Patient der Fixiermarke problemlos  
10 folgen kann.
- 15 2. Verfahren zur Darstellung einer Fixiermarke nach Anspruch 1, bei dem die Bewegung der Fixiermarke im Blickfeld des Patienten stetig oder sprunghaft, nach einem vorbestimmten Ablauf oder zufallsabhängig erfolgt.
- 20 3. Verfahren zur Darstellung einer Fixiermarke nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, bei dem die Fixiermarke sprunghaft im Blickfeld des Patienten bewegt und eine Messung oder Therapie nur in den kurzen Ruhephasen der Fixiermarke erfolgt.
- 25 4. Verfahren zur Darstellung einer Fixiermarke nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, bei dem die Fixiermarke im Blickfeld des Patienten bewegt wird und eine Messung oder Therapie erfolgt, während das Auge der Bewegung der Fixiermarke folgt.
- 30 5. Verfahren zur Darstellung einer Fixiermarke nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, bei dem die Bewegung der Fixiermarke zur gezielten Positionierung des Auges verwendet wird.
- 35 6. Verfahren zur Darstellung einer Fixiermarke nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, bei dem die Bewegung der Fixiermarke durch veränderliche Darstellung auf einem festen Display erfolgt.
- 40 7. Verfahren zur Darstellung einer Fixiermarke nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, bei dem die Bewegung der Fixiermarke über eine XY-Spiegeleinheit erfolgt.
- 45 8. Verfahren zur Darstellung einer Fixiermarke nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, bei dem die Bewegung der Fixiermarke und eines Diagnose- bzw. Therapiestrahles über dieselbe XY-Spiegeleinheit erfolgt.

9. Verfahren zur Darstellung einer Fixiermarke nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, bei dem die Bewegung eines Diagnose- bzw. Therapiestrahles um die vorher festgelegte Bewegung der Fixiermarke korrigiert ist.

10. Verfahren zur Darstellung einer Fixiermarke nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, bei dem die Bewegung eines Diagnose- bzw. Therapiestrahles um die online erfasste Bewegung der Fixiermarke korrigiert wird.

## Zusammenfassung

Verfahren zur Darstellung einer Fixiermarke für ophthalmologische  
Behandlungsgeräte

5

Die vorliegende Erfindung betrifft eine darzustellende Fixiermarke, die dem Patienten angeboten wird um ungewollte Augenbewegungen während der Behandlung eines Auges zu verhindern, ohne dass dazu größere Ansprüche an die Konzentrationsfähigkeit des Patienten zu stellen sind.

10

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird die darzustellende Fixiermarke, auf die der Patient das zu behandelnde Auge durch foveale Fokussierung auszurichten hat, in das Blickfeld des zu behandelnden Auges projiziert. Zur Vermeidung von ungewollten Augenbewegungen wird die Fixiermarke im Blickfeld des Patienten bewegt. Die Bewegung erfolgt so, dass der Patient der Fixiermarke problemlos folgen kann.

15

Die vorgeschlagene technische Lösung betrifft ein Fixationsobjekt, welches sowohl in ophthalmologischen Untersuchungs- als auch Behandlungsgeräten einsetzbar ist. Da der Patient damit beschäftigt ist dem Fixationsobjekt mit den Augen zu folgen, wird die Gefahr des Wegschauens wesentlich verringert.

20

Ungewollte und unkontrollierte Augenbewegungen des zu behandelnden Auges können dadurch minimiert werden.

25

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**